

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تحقیق در عملیات پیشرفته

تألیف

دکتر لعیا الفت

رضا جلالی - فرزانه خسروانی

عنوان و نام پدیدآور	: تحقیق در عملیات پیشرفته: تألیف لمیا الفت، رضا جلالی و فرزانه خسروانی.
مشخصات نشر	: تهران: مهکامه، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۴۲۴ ص. مصور، جدول.
شابک	: 978-964-2827-81-7
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
موضوع	: تحقیق عملیاتی - مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
موضوع	: تحقیق عملیاتی - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: برنامه‌نویسی خطی - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: برنامه‌نویسی خطی - مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
شناسه افزوده	: خسروانی، فرزانه، ۱۳۶۴ -
شناسه افزوده	: جلالی، رضا، ۱۳۶۳ -
رده‌بندی کنگره	: ۳۹۰/۴۸:ت۸ GR۶۶
رده‌بندی دیویی	: ۳۹۸/۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۴۸۸۸۲۲

نام کتاب: تحقیق در عملیات پیشرفته

مؤلفان: دکتر لمیا الفت، رضا جلالی و فرزانه خسروانی

ویراستار: راحله قنبری

ناشر: مهکامه

ناظر چاپ: بهزاد ربیعی فراهانی

طرح جلد: محمدصادق بیات

حروف چینی: الوهاب

لیتوگرافی: نقش

چاپ و صحافی: اصلاتی

نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۱

تیراژ: ۱۰۰۰

قیمت: ۱۳۵۰۰۰ ریال

شماره شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۸۲۷-۸۱-۷

مراکز پخش: ۱- تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخر رازی، نرسیده به لبافی نژاد، کوچه انوری، پلاک ۸، طبقه

دوم، نشر و پخش مهکامه، تلفن: ۵۰-۶۶۴۹۷-۶۶۴۸۸۲۰۳ فکس: ۶۶۴۹۵۷۶۴

۲- تهران، میدان انقلاب، بین خیابان ۱۲ فروردین و اردیبهشت، کتابفروشی آگاه

تلفن: ۶۶۴۶۷۳۲۳ - ۶۶۴۶۰۹۳۲

۳- تهران، خیابان انقلاب، بین خیابان ۱۲ فروردین و اردیبهشت، پلاک ۱۳۴۲، فروشگاه چاپ و

نشر بازرگانی، تلفن: ۶۶۴۶۳۱۰۲

نمایندگی‌های شهرستان:

۱- مشهد: کتابفروشی درخشش، تلفن: ۲۲۵۱۹۲۳ (۰۵۱۱)

۲- شیراز: کتابفروشی خوارزمی، تلفن: ۶۴۷۳۷۸۱ (۰۷۱۱)

۳- اصفهان: کتابفروشی علم‌گستر، تلفن: ۲۲۱۹۹۷۸-۹ (۰۳۱۱)

۴- رشت: کتابفروشی وارسته، تلفن: ۳۲۳۲۶۴۴ (۰۱۳۱)

پیشگفتار.....	۱
فصل ۱ برنامه‌ریزی خطی.....	۱
مقدمه.....	۳
۱-۱ فرضیات برنامه‌ریزی خطی.....	۴
۱-۱-۱ فرض تناسب.....	۴
۲-۱-۱ فرض جمع‌پذیری.....	۵
۳-۱-۱ فرض بخش‌پذیری.....	۵
۴-۱-۱ فرض معین بودن.....	۶
۲-۱ مدل‌سازی برنامه‌ریزی خطی.....	۶
۳-۱ روش‌های حل برنامه‌ریزی خطی.....	۱۲
۱-۳-۱ روش ترسیمی.....	۱۳
۲-۳-۱ روش سیمپلکس.....	۱۶
۴-۱ حالات خاص در برنامه‌ریزی خطی.....	۲۰
۴-۱ حالات خاص در برنامه‌ریزی خطی.....	۲۰
۵-۱ مسأله ثانویه و روش سیمپلکس ثانویه.....	۲۱
۱-۵-۱ مسأله ثانویه.....	۲۱
۲-۵-۱ روش سیمپلکس ثانویه.....	۲۳
خلاصه.....	۳۳
مسائل.....	۳۴
افته.....	۳۹
فصل ۲ الگوریتم‌های کارا در برنامه‌ریزی خطی.....	۴۱
مقدمه.....	۴۲
۱-۲ شکل ماتریسی برنامه‌ریزی خطی.....	۴۲
۲-۲ سیمپلکس تجدید نظر شده.....	۴۸
۱-۲-۲ مقایسه سیمپلکس با سیمپلکس تجدید نظر شده.....	۴۸
۲-۲-۲ مراحل روش سیمپلکس تجدید نظر شده.....	۴۹
۳-۲ الگوریتم اولیه- ثانویه.....	۵۹
۱-۳-۲ گام‌های الگوریتم اولیه- ثانویه (با استفاده از اثر اولیه- ثانویه).....	۵۹

۶۲	۲-۳-۲ حالات‌های خاص در الگوریتم اولیه- ثانویه
۶۳	۴-۲ الگوریتم محدودیت مصنوعی
۶۳	۱-۴-۲ گام‌های الگوریتم محدودیت مصنوعی
۶۸	۵-۲ متغیرهای حددار
۸۳	۶-۲ روش تجزیه
۸۵	۱-۶-۲ الگوریتم تجزیه
۱۰۹	۲-۶-۲ شعاع حدی
۱۱۸	۷-۲ روش کار- کار- کار
۱۱۹	۱-۷-۲ گام‌های روش کار- کار- کار
۱۲۴	خلاصه
۱۲۵	مسائل
۱۳۰	افته
۱۳۱	فصل ۳ برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح
۱۳۳	مقدمه
۱۳۶	۱-۱-۳ متغیرهایی با ماهیت دوتایی
۱۴۱	۲-۱-۳ مسأله پوشش
۱۴۳	۳-۱-۳ انتخاب از بین چند محدودیت
۱۴۹	۴-۱-۳ مسأله هزینه راه‌اندازی
۱۵۱	۵-۱-۳ نمونه‌هایی دیگر از مسائلی با متغیرهای صفر- یک
۱۵۲	۱-۵-۱-۳ فروشنده دوره‌گرد
۱۵۴	۲-۵-۱-۳ مسأله متوازن کردن خط تولید
۱۵۹	۳-۱-۵-۳ تقریب متحنی
۱۶۴	۳-۲ روش‌های حل برنامه‌ریزی عدد صحیح
۱۶۵	۱-۳-۳ الگوریتم انشعاب و تحدید
۱۶۵	۱-۱-۳-۳ گام‌های الگوریتم انشعاب و تحدید
۱۷۲	۲-۳-۳ روش صفحات برش
۱۷۲	۱-۲-۳-۳ گام‌های الگوریتم صفحات برش
۱۷۸	۳-۳-۳ چگونگی ساختن برش کسری برای مسائل عدد صحیح مختلط
۱۸۰	۴-۲ روش حل مسائل برنامه‌ریزی صفر یا یک
۱۸۰	۱-۴-۳ روش شمارش ضمنی بالاس
۱۸۱	۲-۴-۳ ضوابط تعیین متغیر انشعاب
۱۸۲	۳-۴-۳ ضوابط به عمق رسیدن
۱۸۶	خلاصه
۱۸۷	مسائل
۱۹۶	افته

فصل ۴ برنامه‌ریزی چندهدفه.....	۱۹۹
مقدمه.....	۲۰۱
۱-۴ فرم کلی مدل‌های چندهدفه.....	۲۰۱
۲-۴ مدل‌سازی مسائل چندهدفه.....	۲۰۲
۳-۴ روش‌های حل مسائل چندهدفه.....	۲۰۶
۱-۳-۴ روش‌های حل مدل بدون نیاز به کسب اطلاعات از تصمیم‌گیرنده.....	۲۰۷
۱-۱-۳-۴ روش معیار جامع.....	۲۰۷
۲-۳-۴ روش‌های حل مدل با گرفتن اطلاعات اولیه از تصمیم‌گیرنده.....	۲۱۰
۱-۲-۳-۴ روش تبدیل تابع هدف به محدودیت.....	۲۱۰
۲-۲-۳-۴ روش محدودیت توافقی.....	۲۱۱
۳-۲-۳-۴ برنامه‌ریزی آرمانی.....	۲۱۴
۳-۳-۴ روش‌های حل مدل با گرفتن اطلاعات از تصمیم‌گیرنده هنگام حل.....	۲۱۴
۱-۳-۳-۴ مراحل روش گام.....	۲۱۴
۴-۳-۴ روش حل مدل با گرفتن اطلاعات از تصمیم‌گیرنده بعد از حل.....	۲۱۷
۱-۴-۳-۴ روش وزن‌دهی به اهداف.....	۲۱۸
۱-۴ برنامه‌ریزی آرمانی.....	۲۱۹
۱-۴-۴ مدل‌سازی برنامه‌ریزی آرمانی.....	۲۲۱
۲-۴-۴ روش حل ترسیمی برنامه‌ریزی آرمانی.....	۲۳۰
۳-۴-۴ روش سیمپلکس برنامه‌ریزی آرمانی.....	۲۳۷
خلاصه.....	۲۴۲
مسائل.....	۲۴۳
افته.....	۲۵۰
فصل ۵ برنامه‌ریزی پویا.....	۲۵۳
مقدمه.....	۲۵۵
۱-۵ برنامه‌ریزی پویای قطعی.....	۲۶۰
۲-۵ برنامه‌ریزی پویای احتمالی.....	۲۹۴
خلاصه.....	۳۰۷
مسائل.....	۳۰۸
افته.....	۳۱۷
فصل ۶ برنامه‌ریزی غیرخطی.....	۳۱۹
مقدمه.....	۳۲۱
۱-۶ مدل‌سازی برنامه‌ریزی غیرخطی.....	۳۲۵
۲-۶ روش‌های حل مسائل برنامه‌ریزی غیرخطی.....	۳۲۷
۱-۲-۶ روش حل مسائل برنامه‌ریزی غیرخطی بدون محدودیت.....	۳۲۷

۳۳۴	۲-۲-۶ روش حل مسائل برنامه‌ریزی غیرخطی با محدودیت تساوی
۳۳۴	۱-۲-۲-۶ روش جایگزینی
۳۳۶	۲-۲-۲-۶ روش لاگرانژ
۳۴۲	۳-۲-۲-۶ شرایط کان-تاکر
۳۴۶	۳-۶ سایر روش‌های حل مسائل برنامه‌ریزی غیرخطی
۳۴۶	۱-۳-۶ روش گرادیان
۳۴۸	۲-۳-۶ روش نیوتن-رافسون
۳۴۹	۲-۳-۶ روش ترکیب خطی
۳۵۲	۴-۶ روش‌های جستجوی تکراری در حل مسائل برنامه‌ریزی غیرخطی
۳۵۳	۱-۴-۶ روش فاصله به نقطه‌ای
۳۵۵	۲-۴-۶ روش دنباله فیبوناچی
۳۵۸	۳-۴-۶ روش نسبت طلایی
۳۵۸	۵-۶ تبدیل، مسأله برنامه‌ریزی غیرخطی چند جمله‌ای صفر یا یک به مدل برنامه‌ریزی خطی صفر یا یک
۳۶۱	یک
۳۶۳	۶-۶ برنامه‌ریزی کسری خطی
۳۶۵	خلاصه
۳۶۶	مسائل
۳۷۴	افته
۳۷۵	پیوست معرفی نرم‌افزار
۳۷۷	۱ نرم‌افزار WIN QSB
۳۷۸	۱-۱ برنامه‌ریزی خطی
۳۸۲	۱-۱-۱ مشاهده جداول سیمپلکس
۳۸۲	۲-۱-۱ تغییر قالب مدل
۳۸۳	۳-۱-۱ ایجاد مدل ثانویه مدل برنامه‌ریزی خطی
۳۸۳	۴-۱-۱ حل گرافیکی مسأله
۳۸۳	۲-۱ برنامه‌ریزی عدد صحیح
۳۸۵	۳-۱ ویرایش مدل در نرم‌افزار WIN QSB
۳۸۶	۴-۱ برنامه‌ریزی آرمانی
۳۸۹	۵-۱ برنامه‌ریزی غیرخطی
۳۹۶	۶-۱ برنامه‌ریزی پویا
۴۰۰	۷-۱ مسأله کوله‌پشتی
۴۰۱	۸-۱ مسأله برنامه‌ریزی تولید و موجودی
۴۰۲	۲ نرم‌افزار LINGO
۴۰۸	۳ نرم‌افزار LINDO
۴۱۳	منابع و مآخذ

مبحث تحقیق در عملیات با مدل سازی و روش های حل مسأله عجین شده است. تفکر نظام مند حل مسأله که رویکرد تحقیق در عملیات می باشد کمکی جهت تصمیم گیری مناسب محسوب می شود. از زمان مطرح شدن این رشته علمی در جهان، محققین مدل های مختلفی ارائه نموده و هر روز شاهد پژوهش های جدید و توسعه در این عرصه هستیم. تاکنون کتاب های ارزشمندی به فارسی ترجمه و تألیف شده و در اختیار علاقه مندان و دانشجویان این حوزه قرار گرفته است. این کتاب نیز تلاش دیگری در این راستا است.

مخاطبان اصلی این کتاب، دانشجویان کارشناسی ارشد رشته های مدیریت و مهندسی صنایع هستند. کتاب علاوه بر سرفصل های مصوب وزارت علوم برای این درس، مباحث دیگری را که به نظر لازم می آید، دربرمی گیرد. سایر دانش پژوهان نیز به فراخور نیاز می توانند از فصل ها یا بخش هایی از کتاب استفاده نمایند. در فصل اول این کتاب برنامه ریزی خطی و فرضیات آن معرفی و سپس روش های حل تریسمی و سیمپلکس، حالت های خاص برنامه ریزی خطی، تئوری و سیمپلکس ثانویه به طور خلاصه مرور می شوند. در فصل دوم، الگوریتم های کارا در برنامه ریزی خطی شامل؛ سیمپلکس تجدیدنظر شده، الگوریتم اولیه- ثانویه، الگوریتم محدودیت مصروعی، الگوریتم حد فوقانی، الگوریتم تجزیه و الگوریتم کارمارکار اشاره می شوند. در فصل سوم برنامه ریزی خطی عدد صحیح و روش های حل و همچنین مدل سازی آن تشریح می شود. در فصل چهارم، خواننده با برنامه ریزی چندهدفه آشنا می شود. در این فصل، برخی از روش های حل این دسته از مسائل بیان می شود، در ادامه این فصل، برنامه ریزی آرمانی به عنوان یکی از مهم ترین روش های حل این گونه مسائل تشریح می گردد. فصل پنجم، برنامه ریزی پویای قطعی و احتمالی را در قالب مثال های متعددی پی می گیرد. فصل ششم، به برنامه ریزی غیرخطی و روش های حل آن اختصاص یافته است. معرفی سه نرم افزار

LINDO و LINGO، WIN QSB و فصل هفتم کتاب را تشکیل می‌دهد.

برای این کتاب ویژگی‌هایی را می‌توان برشمرد که به چند مورد آن اشاره می‌شود:

۱ در هر فصل تعداد قابل توجهی مثال متنوع حل شده و گاه درس از طریق آنها تشریح گردیده است. با توجه به مخاطبان کتاب، سعی شده از تکرار مسائل ساده پرهیز شود.

۲ تعدادی از مسائل با نرم‌افزار حل شده و راهنمای برخی از نرم‌افزارهای این حوزه نیز در پیوست موجود است.

۳ در انتهای هر فصل علاوه بر تمرین‌های متعدد، افتهای برای تعمق بیشتر گنجانده شده است.

۴ حوزه‌های اصلی و پایای تحقیق در عملیات، پوشش نسبی داده شده است.

اگرچه برای تألیف این کتاب کوشش بسیار شده است، اما بدون شک کاستی‌هایی وجود دارد که نقطه نظرات استادان گرامی و دانشجویان عزیز می‌تواند کمک مؤثری در جهت رفع اشکالات و نقایص موجود باشد. از همه بزرگواران خواهشمندیم پیشنهادات اصلاحی خود را از ما دریغ ننمایید.

در پایان لازم می‌دانیم از جناب آقای هومن فرزنامی که مروری بر کتاب داشته و نظرات اصلاحی خود را ارائه نموده و نیز بابت سایر همکاری‌های ایشان، سپاسگزاری کنیم. همچنین لازم است از سرکار خانم ملکی و سرکار خانم رهنما که در تایپ، صفحه‌آرایی و آماده‌سازی کتاب سهمی داشته‌اند، تشکر نماییم. در نهایت از مدیر محترم انتشارات مهکامه، سرکار خانم قنبری که زحمت چاپ و نشر کتاب را متقبل شده‌اند، صمیمانه قدردانی می‌کنیم.

لعیا الفت

فرزانه خسروانی

رضا جلالی